

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни

ТРАНСПОРТНЕ ПЛАНУВАННЯ МІСТ

*(для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності
7.07010101, 8.07010101 – «Транспортні системи (за видами транспорту)»)*

ХАРКІВ – ХНУМГ – 2014

Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи студентів з дисципліни «Транспортне планування міст» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальностей 7.07010101, 8.07010101 «Транспортні системи (за видами транспорту)») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : О. О. Лобашов, О. В. Прасоленко. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 31 с.

Укладачі: д. т. н., проф. О. О. Лобашов
к. т. н., доц. О. В. Прасоленко

Рецензент: д. т. н., проф. Ю. О. Давідіч

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики, протокол засідання № 3 від 9.10.2012 р.

Практична робота №1

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАГІСТРАЛЕЙ МІСТА

Мета роботи: набути практичних навичок щодо визначення характеристик магістралей міста.

Вихідні дані: Карта району дослідження (додаток А), варіант обирають за номером у списку.

Етапи виконання завдання

1. Розробити топологічну схему району.
2. На схемі району позначити магістралі.
3. Зробити розрахунок довжини магістралей району.
4. Охарактеризувати район щодо розміщення об'єктів транспортного тягіння.

Методичні вказівки до виконання роботи

Заданий план району оформлюється на аркуші паперу формату А4 із додержанням вибраного масштабу (М 1:25 000). Початки, кінці та місця перетинань магістралей виділяються вузлами, що означатимуть межі ділянок транспортної схеми. Кожний вузол позначають порядковим числом, так що ділянки розрізняються відповідними парами чисел. Крім того, кожній із магістралей присвоюють літеру (рис. 1.1)

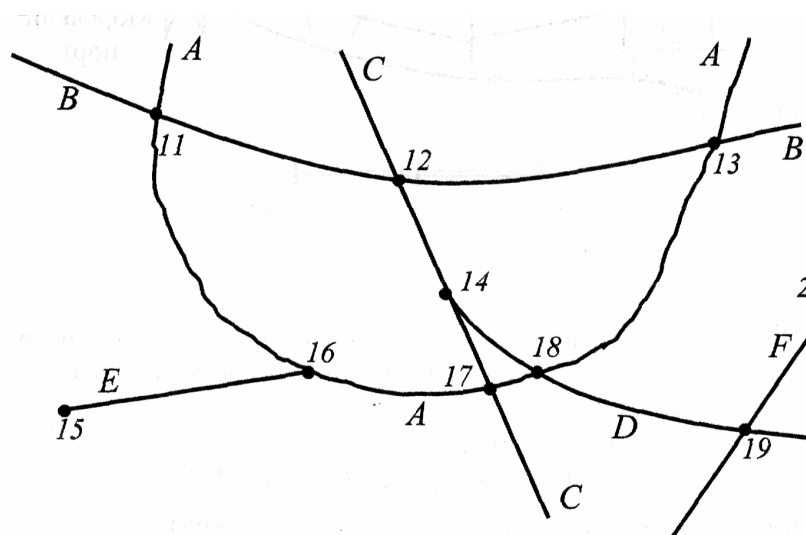


Рис. 1.1 – Приклад позначення магістралей та ділянок

Якщо магістраль розгалужується, то одна з утворених таким чином магістралей позначається попередньою літерою, тобто вважається

продовженням, а друга – новою. Наприклад, на кінці ділянки 12–14 магістралі С починається магістраль Д, якій належить ділянка 14 – 18, а ділянка 14 – 17 залишається приналежною до магістралі С.

За допомогою лінійки визначаємо довжини усіх ділянок по всіх магістралях. Результати оформлюють у таблицю вихідних даних транспортної схеми району (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Розрахунок сумарної довжини транспортних магістралей

Магістралі	Ділянки	Довжини, км
А	11–16	1,5
	16–17	0,9
	17–18	0,22
	18–13	1,73
В	11–12	1,22
	12–13	1,60
С	12–14	0,84
	14–17	0,40
D	14–18	0,45
	18–19	0,85
Е	15–16	1,1
ґ	19–20	0,72
І так далі		

Після заповнення таблиці та підрахунку сумарної довжини транспортних магістралей треба коротко охарактеризувати район: де зосереджені промислові підприємства, де розташовані рекреаційні зони, які є особливості (порт, ріка, розташування залізниці тощо). При цьому вважати, що верх креслення є напрямком на північ.

Питання до перевірки знань

1. Що називається транспортним районом?
2. З яких елементів складається транспортна мережа?
3. Що є об'єктами тяжіння транспорту на території району?
4. Які параметри мають магістралі району?

Практична робота № 2

ОЦІНКА ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ МІСТА

Мета роботи: набути практичних навичок щодо оцінки планувальної структури міста.

Вихідні дані: Карта району дослідження (додаток А), варіант обирають за номером у списку.

Етапи виконання завдання

1. Визначити тип планувальної структури.
2. Визначити питому щільність транспортної мережі.
3. Зробити оцінку непрямолінійності транспортної мережі.

Методичні вказівки до виконання роботи

План будь-якого міста базується на системі магістральних вулиць, що складають своєрідний «кістяк» планувальної структури. У кожному місті пересування транспортних засобів з одного місця до іншого можливо багатьма способами, бо, як правило, існує велика кількість вулиць, провулків, проїздів, тупиків тощо, але для виконання транспортом своєї функції – вантажо – та пасажироперевезень у місті виділяють систему сполучених між собою вулиць та позавуличних споруд, призначених для масового руху транспортних засобів, тобто транспортних магістралей.

Якщо розглядати тільки сукупність транспортних магістралей, то з точки зору конфігурації цієї сукупності кожне місто підпадає під одну із транспортних схем (рис. 2.1).

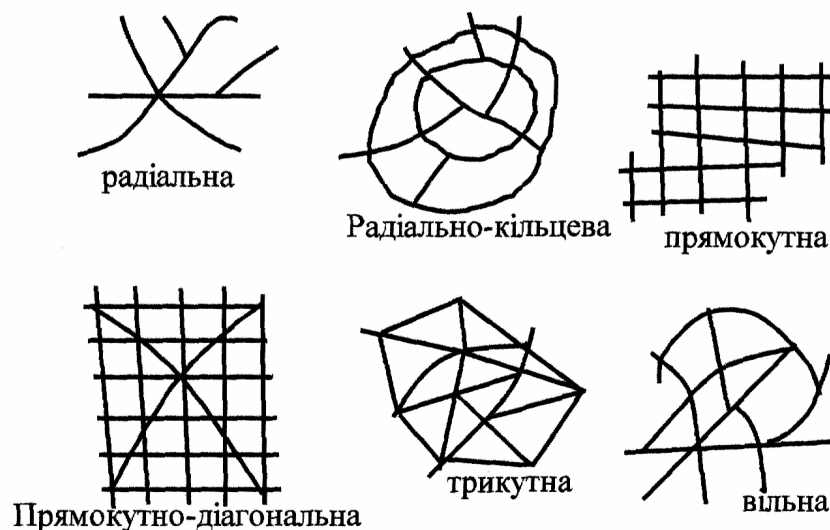


Рис. 2.1 – Конфігурації систем транспортних магістралей

Можливості найкоротшого зв'язку між магістралями міста у різних схем очевидно різні, більше того, вони можуть бути різними у різних частинах міста. Справді, за радіальної або радіально-кільцевої схемах сполучення між магістралями у центральній частині міста найкоротші, а по мірі віддалення до периферії вони збільшуються; за прямокутних схем мають місце дублюючі транспортні зв'язки, серед яких можна вибрати найкоротші.

Узагальнюючим показником транспортної схеми, що визначає зв'язаність магістралей, яка у свою чергу визначає витрати часу на сполучення до місць транспортного обслуговування – зупинок пасажирського транспорту, пунктів завантаження або прийому вантажів тощо – є щільність транспортної мережі міста. Питома щільність транспортної мережі визначається за формулою:

$$\delta = \frac{L_{mm}}{F}, \quad (2.1)$$

де F – площа території міста, км²;

L_{mm} – сума довжин транспортних шляхів, км.

Висока щільність транспортної мережі забезпечує короткі відстані між місцями транспортного обслуговування і, відповідно, малі витрати часу на транспортне обслуговування. Проте надмірна щільність означає наявність дуже коротких перегонів між перехрестями, що обумовлює зниження швидкості руху.

Для встановлення довжини транспортних шляхів на плані міста послідовно вимірюють довжини ділянок усіх магістралей, відповідно до масштабу визначають їх довжину у кілометрах, та подвоюють результат, враховуючи обидва напрямки руху. Площу міста визначають як суму площ простих фігур (прямокутників, трапецій та трикутників), на які розбивається план.

Непрямолінійність сполучення між парами вузлів транспортної мережі оцінюється відповідним коефіцієнтом непрямолінійності:

$$\rho_{i-j} = \frac{L_{i-j}^B}{L_{i-j}^n}, \quad (2.2)$$

де L_{i-j}^B – довжина ділянки між точками i та j по транспортній мережі, км;

L_{i-j}^n – відстань між точками i та j по найкоротшому шляху (по повітрю), км.

На рис. 2.2 надається приклад визначення коефіцієнта непрямолінійності між вузлами 24 та 41 транспортної мережі.

Досконалість планувальної структури міста в цілому оцінюється середнім коефіцієнтом непрямолінійності. Оскільки варіантів сполучень між різними вузлами транспортної мережі може бути дуже багато, середній коефіцієнт

непрямо́лінійності розраховується за формулою:

$$\rho_c = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \rho_{i-j}}{N} \quad (2.3)$$

де N – кількість вузлів транспортної мережі.

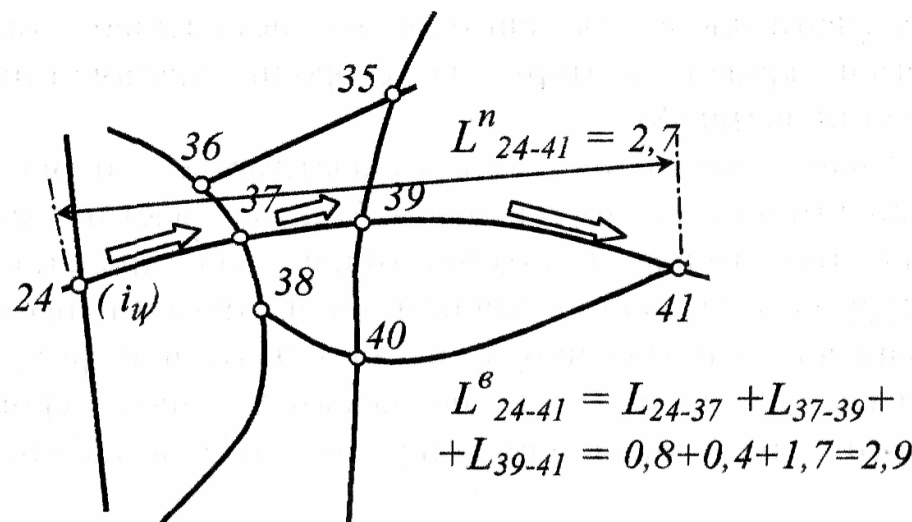


Рис. 2.2 – Визначення коефіцієнта непрямо́лінійності

Використовуючи дані таблиці 1.1, де зафіксовані довжини ділянок транспортної мережі, встановлюємо відстані по вулицях L^B_{i-j} та результати вимірювань на плані, що дає змогу підрахувати коефіцієнти непрямо́лінійності по напрямках: $i-j$. Результати визначення оформлюються у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Дані розрахунку коефіцієнтів непрямо́лінійності

Напрями	Відстані від i , км		ρ_{i-j}
	По мережі	По повітрю	
1. 24 – 41	2,9	2,4	1,21
2. 24 – 39	1,2	1,1	1,09
І так далі			

За результатами обчислень коефіцієнтів непрямо́лінійності по всіх напрямках визначаємо середнє значення за формулою 2.3.

Питання до перевірки знань

1. Що розуміється під щільністю транспортної мережі?
2. Які ви знаєте види планувальні структури міста?
3. Що таке коефіцієнт непрямо́лінійності?
4. За яких умов яку потрібно призначати планувальну структуру району?

Практична робота № 3

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ СКЛАДНОСТІ МАГІСТРАЛЕЙ

Мета роботи: набути практичних навичок щодо визначення ступеня складності магістралей.

Вихідні дані: Карта району дослідження (додаткок А), варіант обирають за номером у списку.

Етапи виконання завдання

1. Визначити види і кількість конфліктів на перетинаннях.
2. Визначити показник складності магістралей району.
3. Зобразити конфліктні точки на одному обраному перехресті.

Методичні вказівки до виконання роботи

На заданій магістралі виокремлюються перегони, тобто ділянки між перехрестями, для яких варто прийняти, що рух є двостороннім і на них можуть відбуватися маневри відгалуження та злиття. Кількість смуг руху на підходах до перехресть необхідно узгодити з викладачем.

Для вузлів (перехресть) необхідно накреслити ескізи можливих транспортних конфліктів, підрахувати кількості їх за видами та помножити на відповідні бали за формулою (3.1):

$$m = 1 \cdot n_{\text{в}} + 3 \cdot n_{\text{з}} + 5 \cdot n_{\text{п}}, \quad (3.1)$$

де m – показник складності перехрестя;

$n_{\text{в}}$ – кількість конфліктів відхилення транспортних потоків;

$n_{\text{з}}$ – кількість конфліктів злиття транспортних потоків;

$n_{\text{п}}$ – кількість конфліктів перетинання транспортних потоків;

Наприклад, у кожній рухомій одиниці на ділянках між перехрестями на магістралі А (рис. 3.1.) можливий один конфлікт відхилення та один конфлікт злиття, що пов'язано з переходом з однієї смуги руху на іншу під час обгонів чи зупинок. На перехресті 20, якщо скласти ескіз, матимемо 4 конфлікти відхилення (для правого та лівого поворотів з магістралі А на магістраль В, і так само – з магістралі В на магістраль А. Крім того, зазначаємо 4 конфлікти злиття: для одиниць на магістралі А, що зробили лівий та правий повороти з магістралі В, і так само з магістралі А на магістраль В. Згідно за схемою конфліктів транспортних потоків на перехресті існує 16 конфліктів перетинання, які належать двом магістралям (А і В).

Продовжуючи таким чином, встановлюємо сумарний показник складності магістралі А. Такі ж операції треба проробити для іншої заданої магістралі (у цьому прикладі для магістралі В).

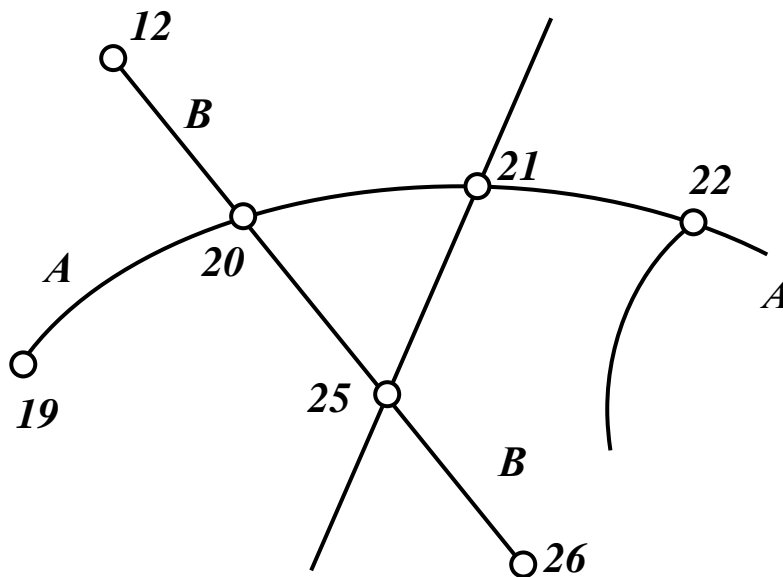


Рис. 3.1 – Схема транспортної мережі району дослідження

Результати розрахунків треба занести до таблиці 3.1.

Загальний показник складності цієї магістралі є сумою показників по ділянках, що належать до неї, і, таким чином, складатиме:

Таблиця 3.1 – Дані для розрахунку показників складності магістралей

Магістраль	Перегони, перехрестя	Кількість конфліктів			Показник складності
		Відхил.	Злиття	Перетин.	
А	19–20	1	1		4
	20	6	8	12	90
	20–21	1	1		4
І так далі					
В	12–20	1	1		4
	20	6	8	12	90
	20–25	1	1		4
І так далі					

За підсумковими даними робиться висновок про переваги тієї чи іншої магістралі та пояснюються причини.

Питання до перевірки знань

1. Як визначається загальний показник складності магістралі?
2. Які види конфліктів існують на магістралі?
3. Які види конфліктів існують на перетинанні?
4. Про що говорить показник складності?

Практична робота №4

ОЦІНКА ПІШОХІДНОЇ ДОСТУПНОСТІ

Мета роботи: набути практичних навичок щодо оцінки пішохідної доступності.

Вихідні дані: Карта району дослідження (додаток А), варіант обирають за номером у списку.

Етапи виконання завдання

1. Визначити розташування зупиночних пунктів.
2. Визначити шляхи пішохідної доступності.
3. Визначити час, що потрібен пішоходу для долаття відстані до магістралі.

Методичні вказівки до виконання роботи

На плані району треба виокремити зони, прилеглі до заданих магістралей, що розглядалися вище. У кожному з них намічаємо, за можливістю точніше, геометричний центр фігури, що уособлює район. З геометричного центру до магістралей треба провести перпендикуляри до прилеглих магістралей та встановити їх довжини у кілометрах (рис. 4.1). Далі необхідно підрахувати час, потрібний для проходження від геометричного центру району до магістралей з урахуванням довжини перегону між зупинками пасажирського транспорту 0,4 км.

Пішохідна доступність пов'язана зі щільністю транспортної мережі і визначає середній час, потрібний жителю міста, аби дістатися до найближчої магістралі, оскільки маршрути міського пасажирського транспорту проходять саме там.

Оцінку доступності виконують розрахунком середнього часу пішої ходи від центру району до магістралі. Цей час (у хвилинах) наближено можна знайти за довжиною перпендикуляра з геометричного центру k -ого району до $(i-j)$ -ої прилеглої ділянки магістралі, з додаванням умовної середньої довжини перегону між зупинками міського пасажирського транспорту 0,4 км, та прийнятою швидкістю пішої ходи 3,6 км/год:

$$t_{i-j} = \frac{60 \cdot (L_{(I_k-A_{ij})} + 0,4)}{3,6}, \quad (4.1)$$

де $L_{(I_k-A_{ij})}$ – довжині перпендикуляра з I -го геометричного центру k -ого району до $(i-j)$ -ої прилеглої ділянки магістралі A .

Якщо середній час пішої ходи до магістралі перевищує 15 хвилин, роблять висновок про недосконалість (недостатню зручність) транспортної схеми для транспортного обслуговування.

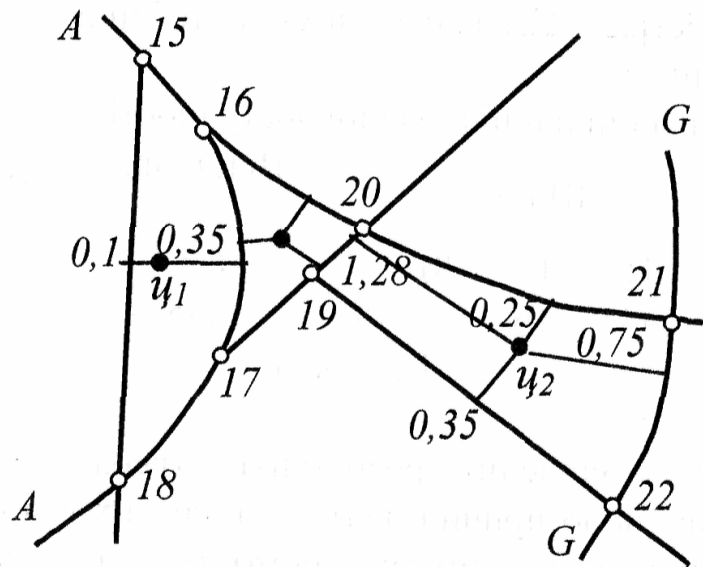


Рис. 4.1 – Визначення тривалості пішої ходи від геометричних центрів районів до магістралей

Як приклад, на рис. 4.1 подано фрагмент частини транспортного району, де проходять магістралі A, G . Прилеглий до магістралі A район окреслено ділянками 15–18–17–16–15, район нагадує сегмент. Встановивши приблизно центр цієї фігури, маємо відстані до магістралей 0,1 та 0,35 км, що з урахуванням прийнятої довжини перегону пасажирського транспорту 0,4 км дає тривалості пішого пересування у 8,3 та 12,5 хв, і таким чином у цьому районі середній час здобуття до магістралі складає 10,4 хв. Далі, таким же чином, підраховуємо час підходу до магістралей у районі 16–17–20, і так далі вздовж магістралі A , після чого розраховуємо середнє, яке і характеризуватиме пішохідну доступність цієї магістралі.

Район, що прилеглий до іншої магістралі, і відмежований ділянками 19–20–21–22, нагадує нерівнобічну трапецію (якщо знехтувати кривизною ділянки 21–22). Вимірявши відстані від геометричного центру до магістралей 1,28, 0,25, 0,75, 0,35 км, підраховуємо відповідні тривалості пішої ходи до магістралей 28, 10,1, 15,1, 12,5 хв, або в середньому 13,9 хв. Проробивши всі підрахунки, так само, як і для попередньої магістралі, встановлюємо оцінку пішохідної доступності іншої магістралі. Усі дані зводимо до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Дані для оцінки пішохідної доступності.

Шлях	Відстань, км	Час, хв
1. $\psi_1-A(15-18)$	0,1	8,3
2. $\psi_1-A(15-16-17-18)$	0,35	12,5
І так далі		

Після завершення розрахунків треба висловити свої міркування щодо причин надто великих тривалостей витрат часу жителів району до знаходження заданих транспортних магістралей.

Питання до перевірки знань

1. Що таке зона пішохідної доступності?
2. Як визначається час до знаходження транспортних магістралей?
3. Які рекомендації щодо розміщення зупиночних пунктів?
4. Що таке транспортний район?

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов / Е. М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1990. – 240 с.
2. Фишельсон М. С. Транспортная планировка городов / М. С. Фишельсон. – М. : Высшая школа, 1985. – 238 с.
3. Горбанев Р. В., Щербатов Е. И., Городские улицы и дорога с многополосной проезжей частью / Р. В. Горбанев, Е. И. Щербатов. – М. : Стройиздат, 1984. – 347 с.
4. Заблоцкий Г.А., Методы расчета потоков пассажиров и транспорта в городах / Г. А. Заблоцкий. – М. : Стройиздат, 1968. – 92с.
5. Ефремов Н. С. Теория городских пассажирских перевозок / Н. С. Ефремов. – М.: Транспорт, 1980. – 535с.

ДОДАТКИ

Додаток А



Рис. А1 – Варіант 1 схеми району

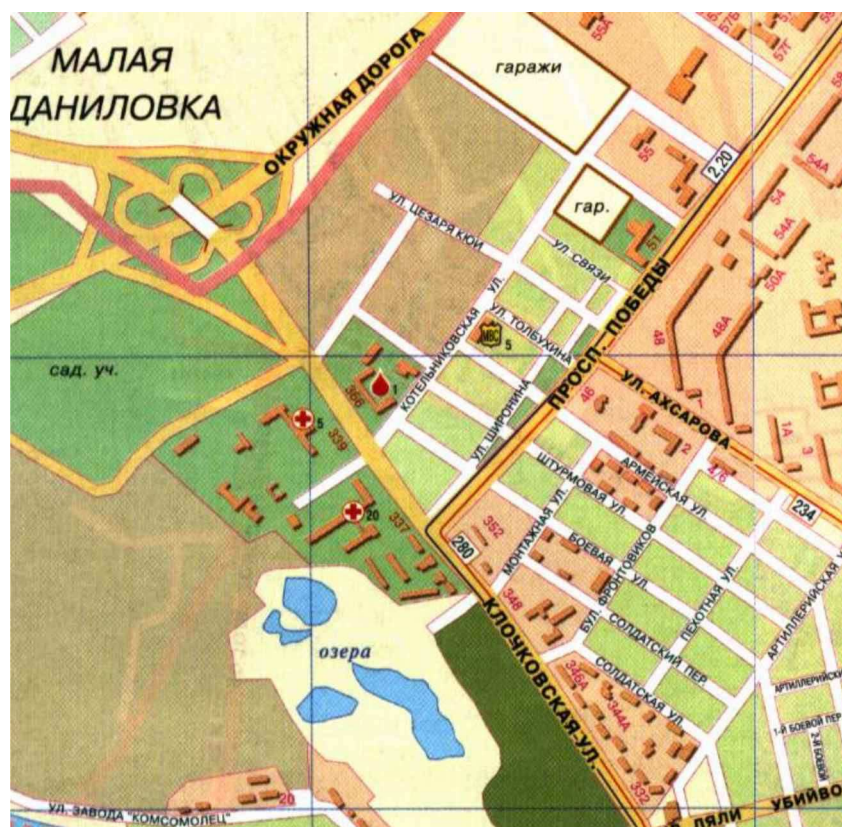


Рис. А2 – Варіант 2 схеми району

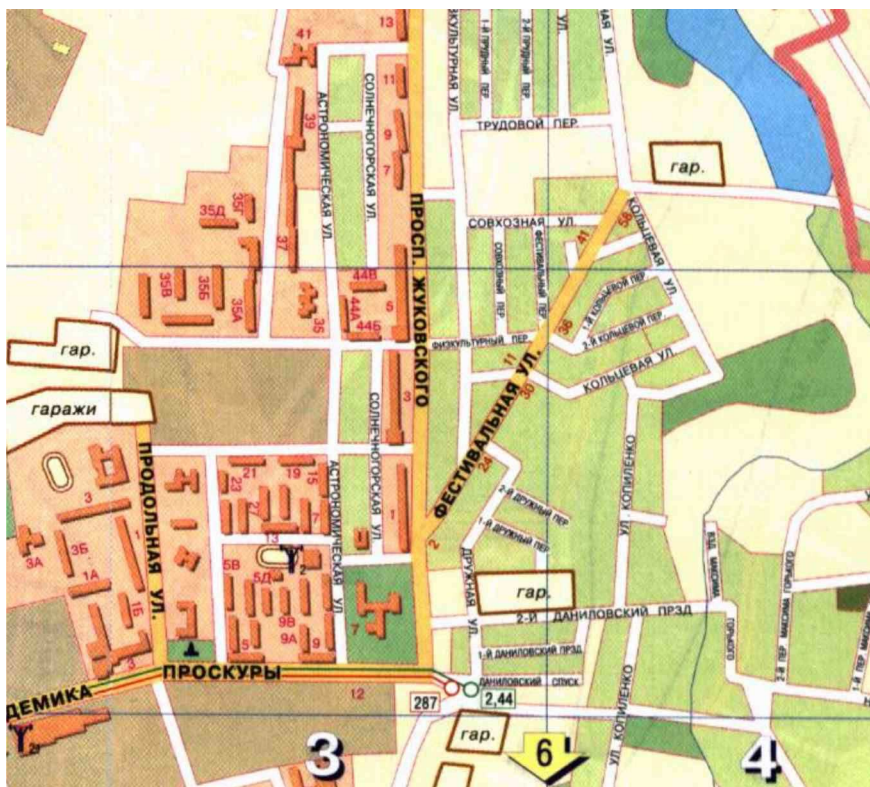


Рис. А3 – Варіант 3 схеми району

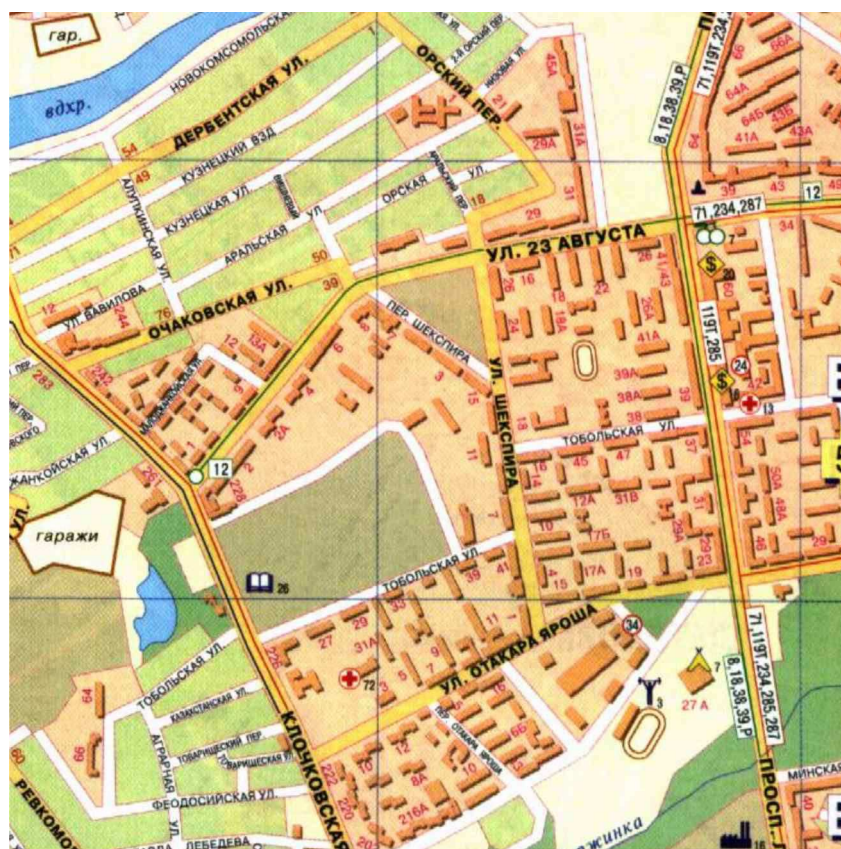


Рис. А4 – Варіант 4 схеми району



Рис. А5 – Варіант 5 схеми району



Рис. А6 – Варіант 6 схеми району

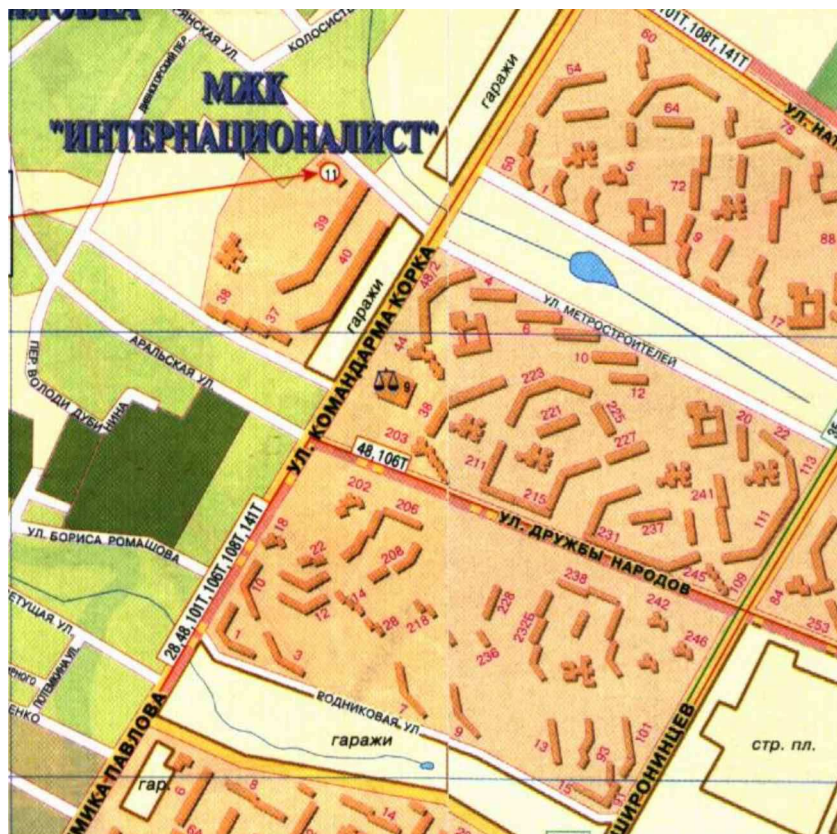


Рис. А7 – Варіант 7 схеми району

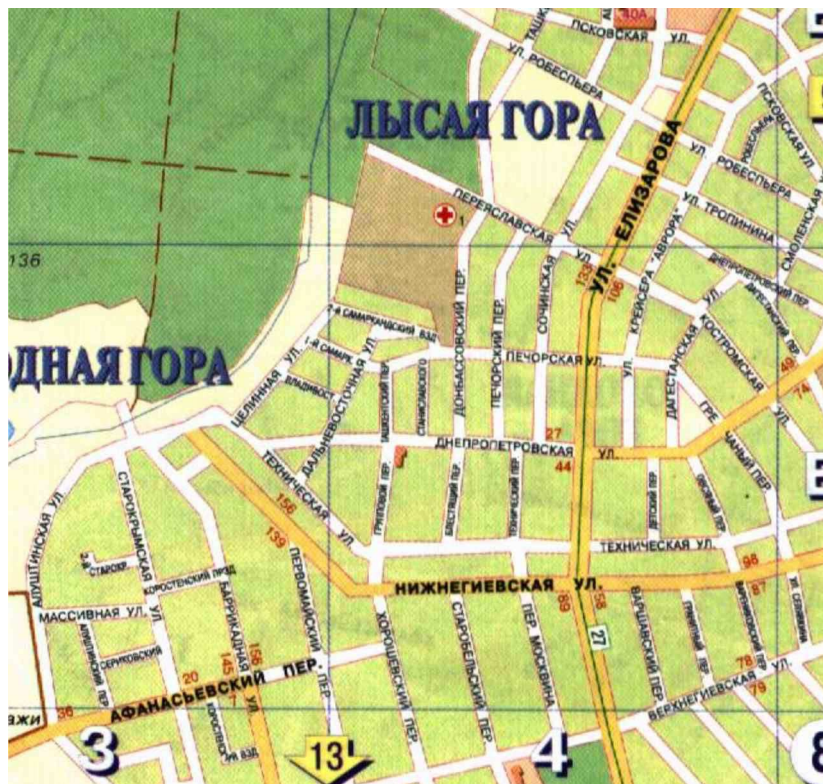


Рис. А8 – Варіант 8 схеми району

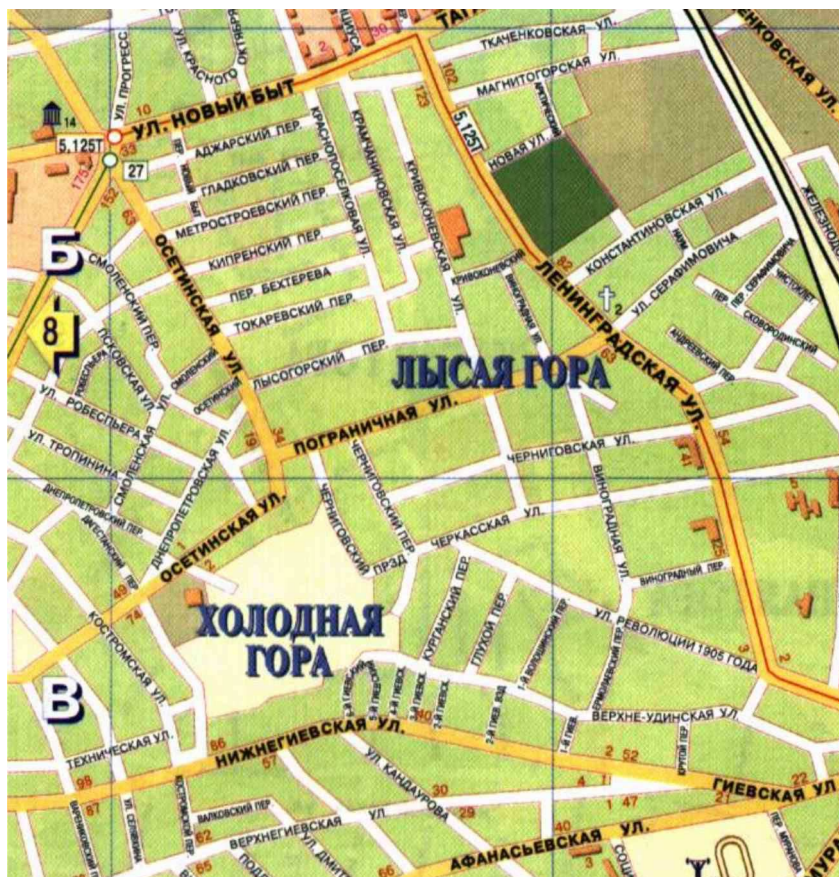


Рис. А9 – Варіант 9 схеми району



Рис. А10 – Варіант 10 схеми району



Рис. А11 – Варіант 11 схеми району

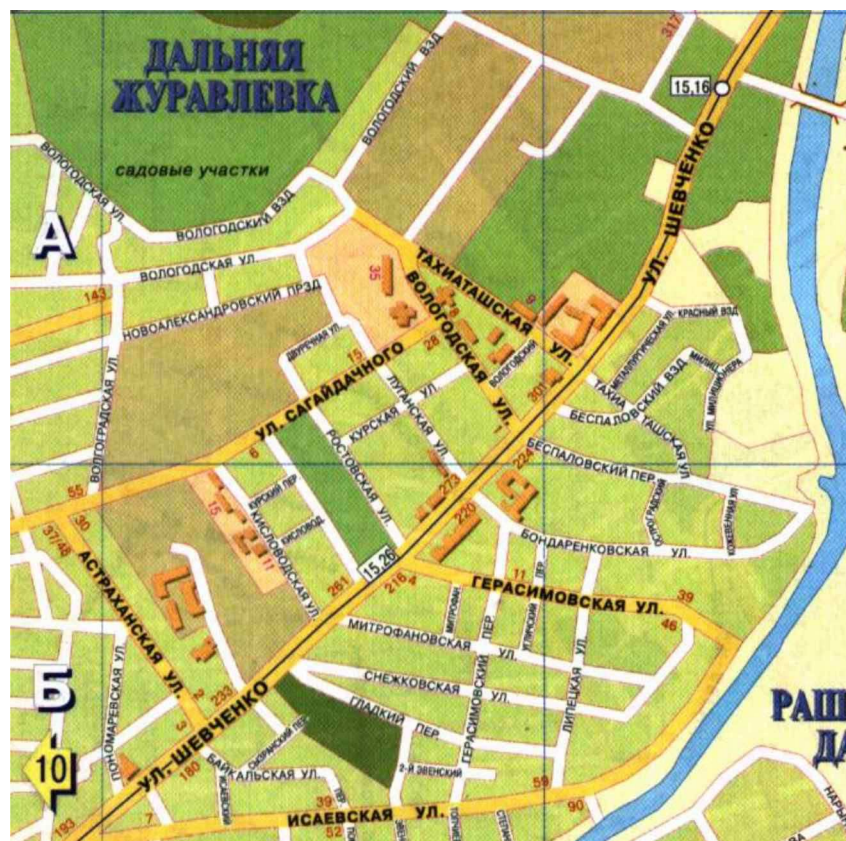


Рис. А12 – Варіант 12 схеми району

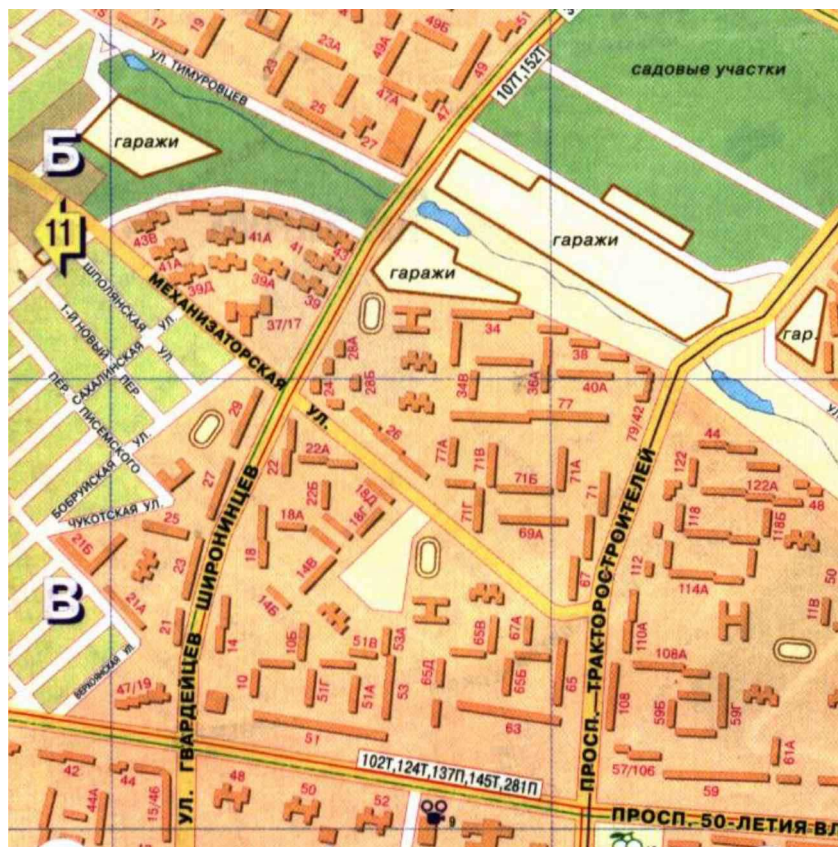


Рис. А13 – Варіант 13 схеми району



Рис. А14 – Варіант 14 схеми району

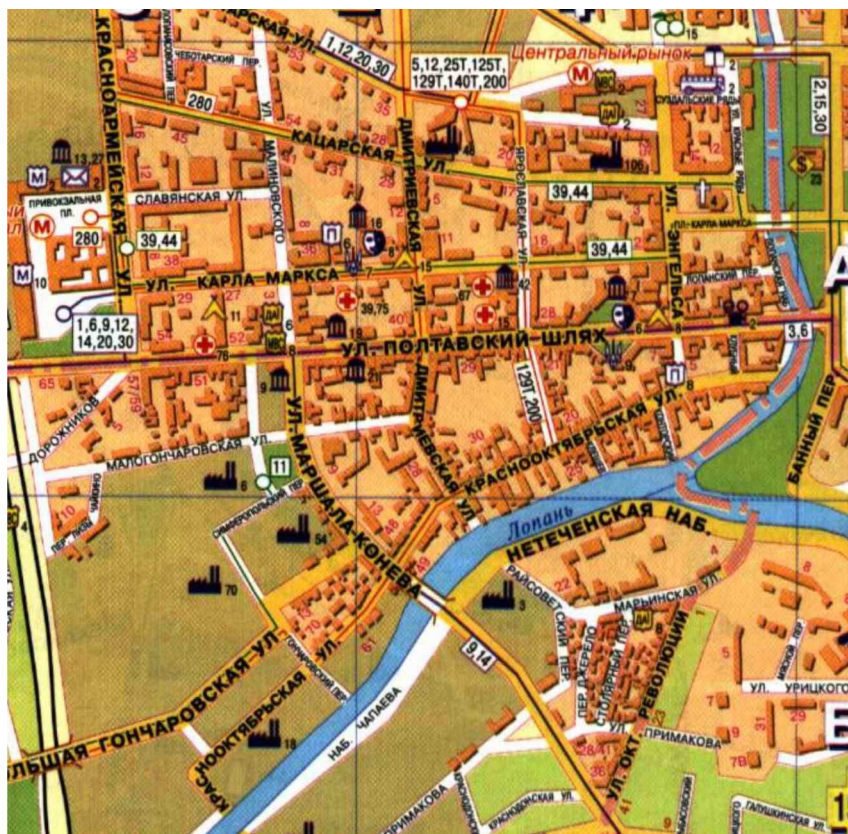


Рис. А15 – Варіант 15 схеми району



Рис. А16 – Варіант 16 схеми району



Рис. А17 – Варіант 17 схеми району

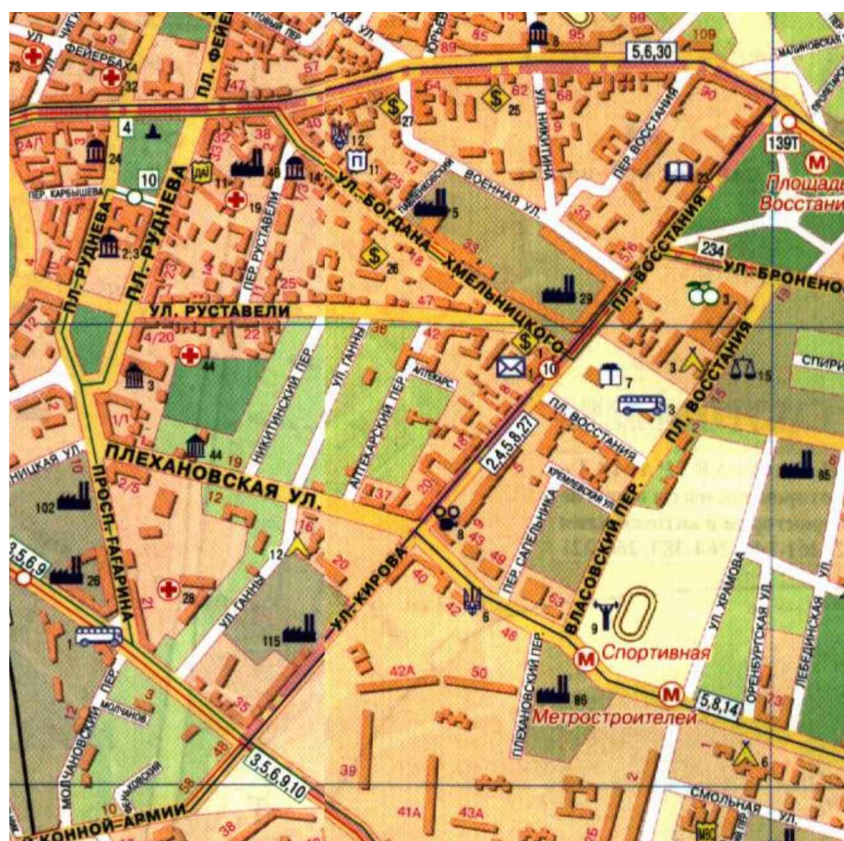


Рис. А18 – Варіант 18 схеми району

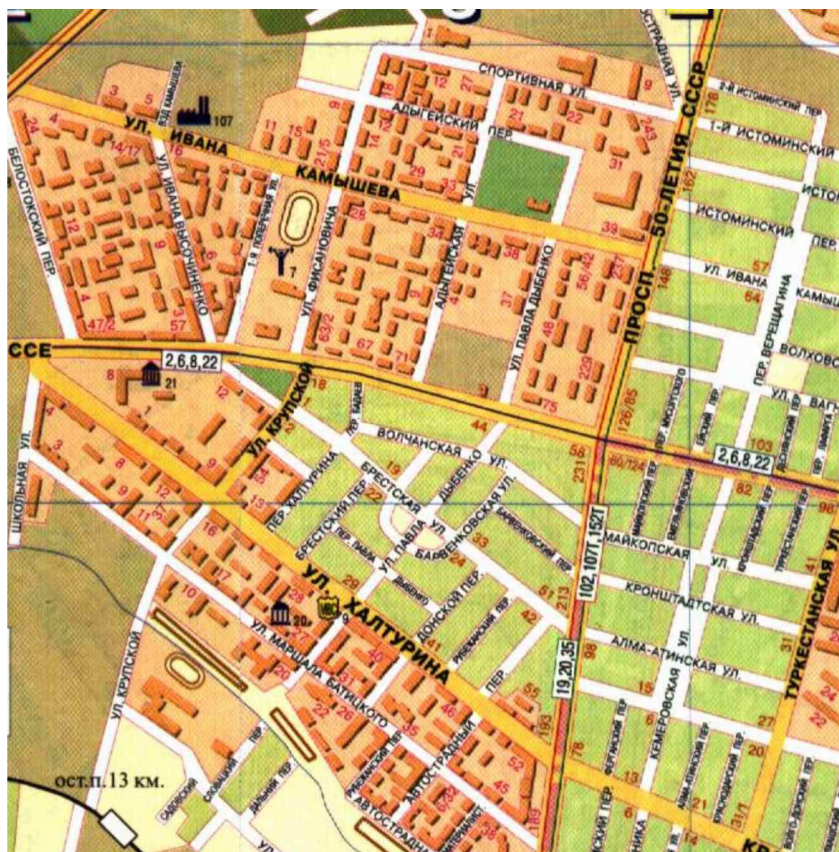


Рис. А19 – Варіант 19 схеми району

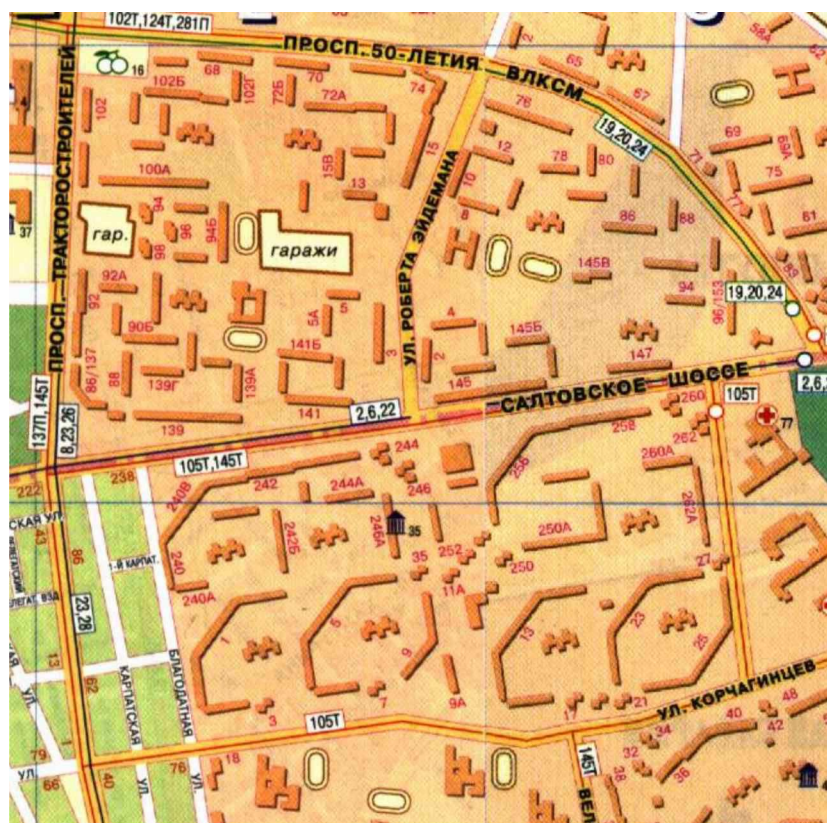


Рис. А20 – Варіант 20 схеми району

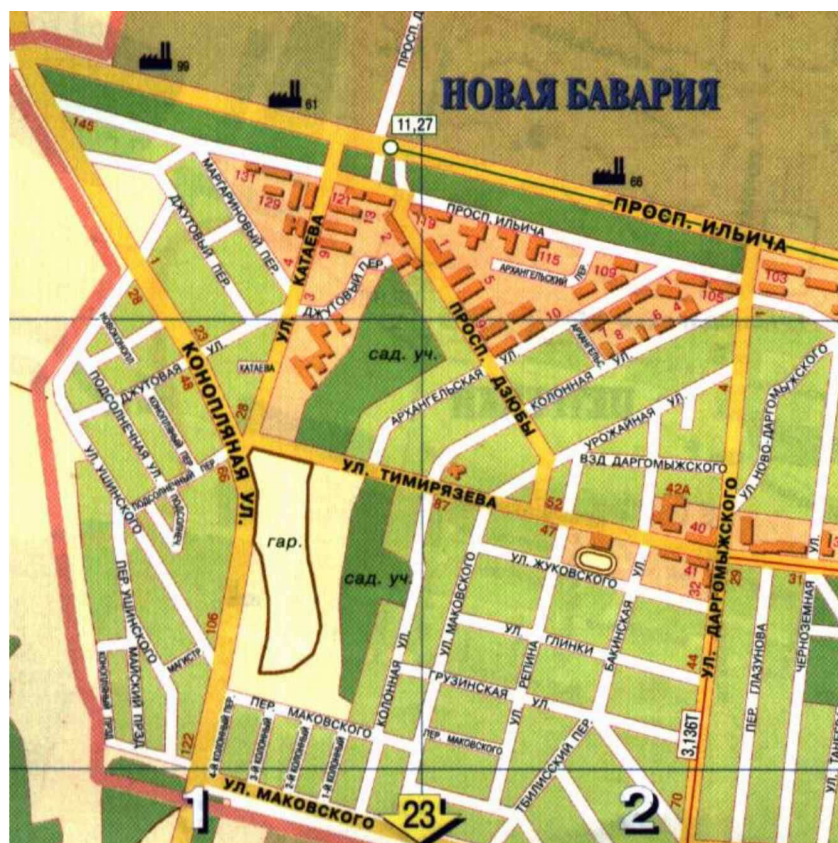


Рис. А21 – Варіант 21 схеми району

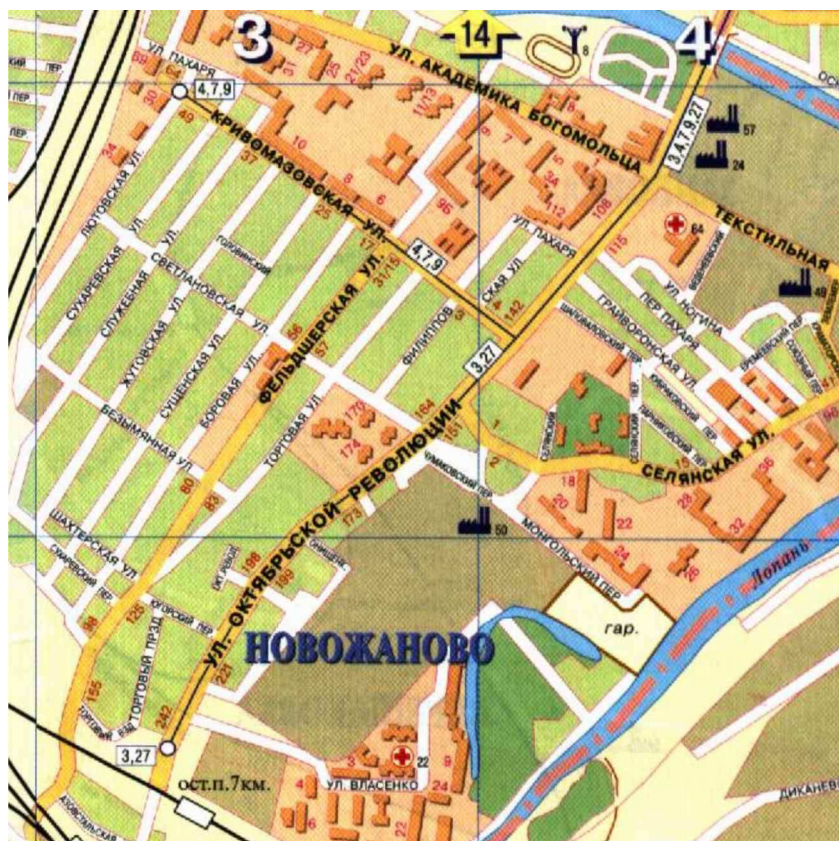


Рис. А22 – Варіант 22 схеми району



Рис. А23 – Варіант 23 схеми району



Рис. А24 – Варіант 24 схеми району

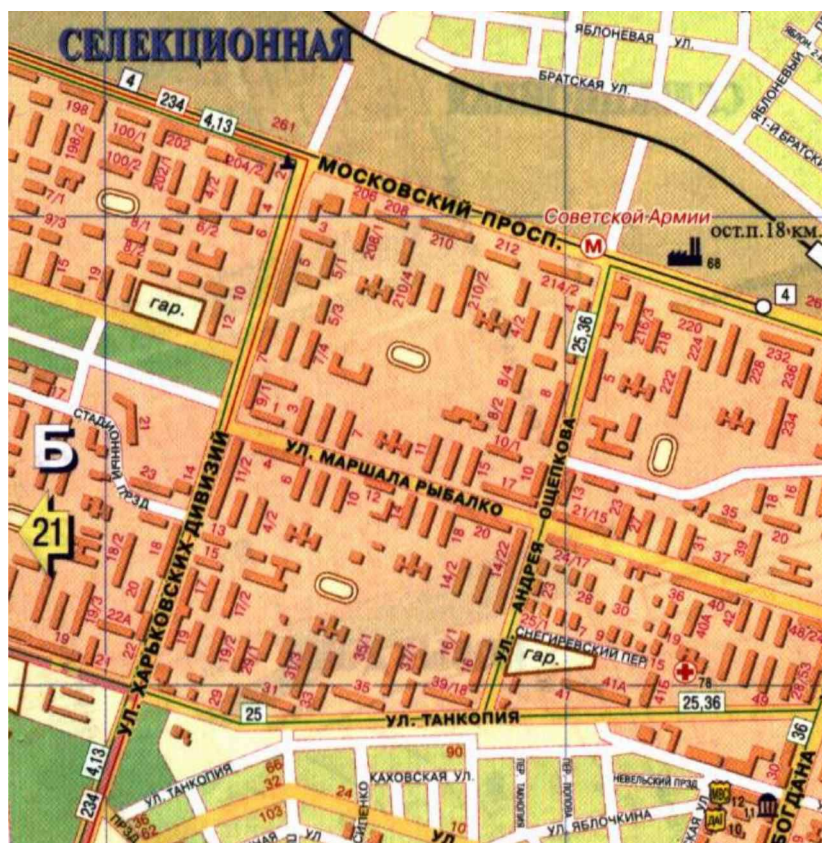


Рис. А25 – Варіант 25 схеми району



Рис. А26 – Варіант 26 схеми району

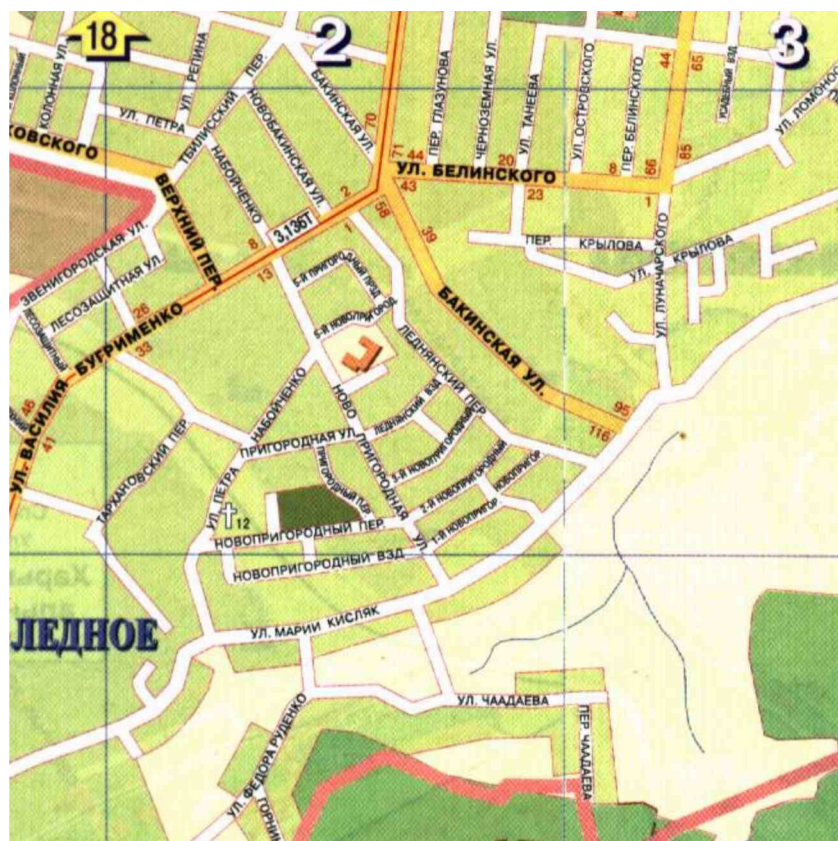


Рис. А27 – Варіант 27 схеми району

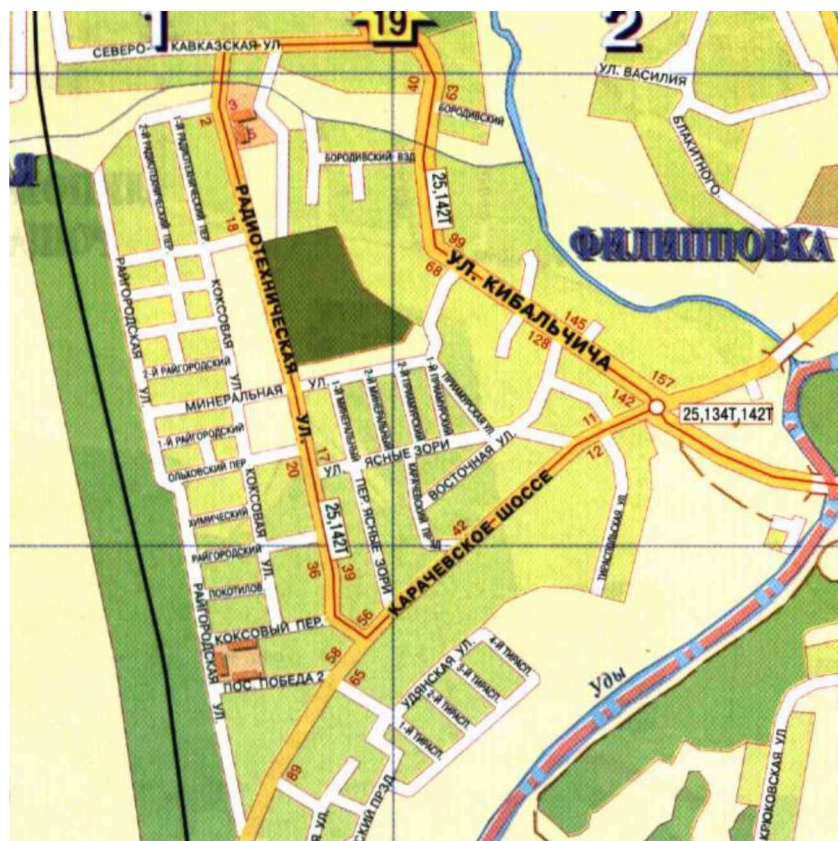


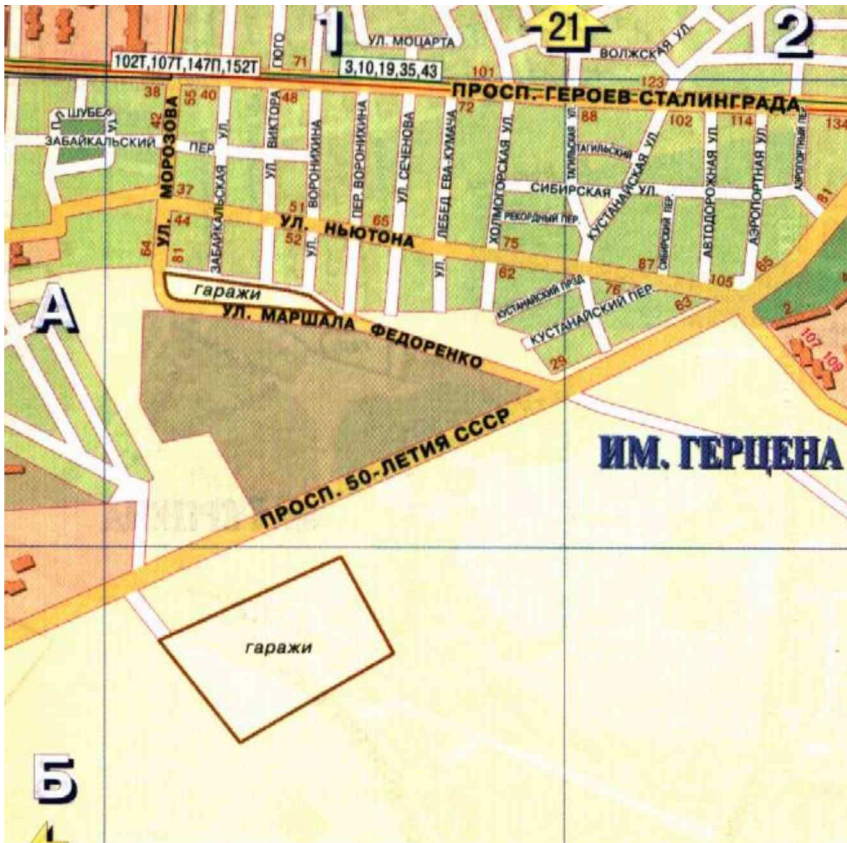
Рис. А28 – Варіант 28 схеми району



Рис. А29 – Варіант 29 схеми району



Рис. А30 – Варіант 30 схеми району



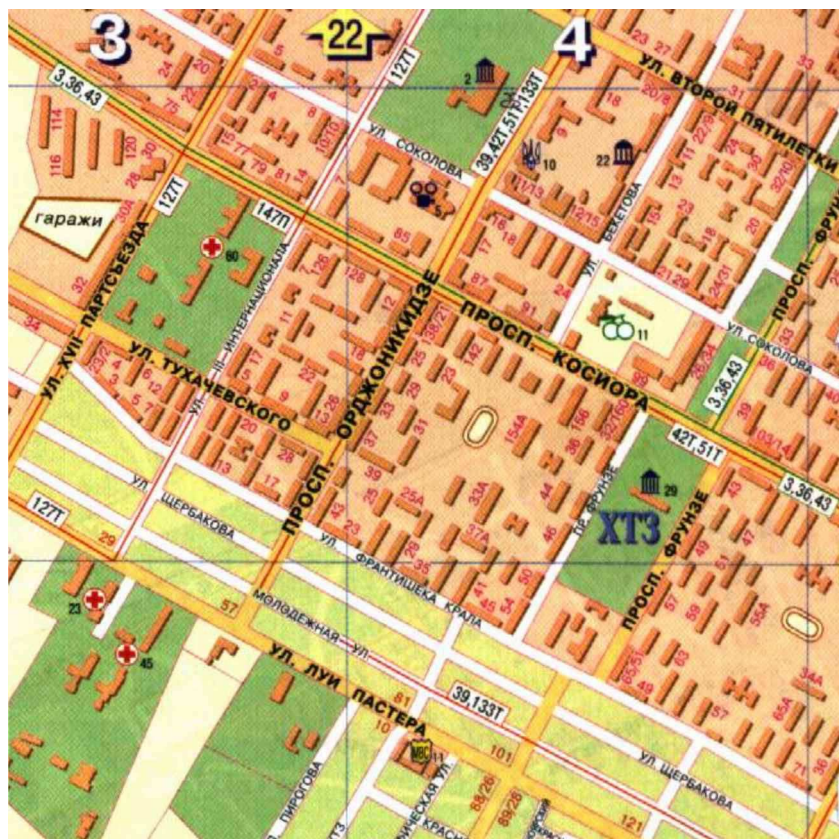


Рис. А33 – Варіант 33 схеми району



Рис. А34 – Варіант 34 схеми району



Рис. А35 – Варіант 35 схеми району



Рис. А36 – Варіант 36 схеми району

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни

ТРАНСПОРТНЕ ПЛАНУВАННЯ МІСТ

*(для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності
7.07010101, 8.07010101 – «Транспортні системи (за видами транспорту)»)*

Укладачі : **ЛОБАШОВ** Олексій Олегович
ПРАСОЛЕНКО Олексій Володимирович

Відповідальний за випуск : *В. К. Доля*

Редактор : *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання : *І. В. Волосожарова*

План 2013, поз. 489М

Підп. до друку 28.06.2013

Формат 60х84/16

Друк на ризографі

Ум. друк. арк. 1,8

Тираж 50 пр.

Зам. №

Видавець та виготовлювач :

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи :
ДК № 4705 від 28.03.2014